



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G09G 3/30 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0045848
(43) 공개일자 2007년05월02일

(21) 출원번호 10-2005-0102587
(22) 출원일자 2005년10월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 성시덕
서울특별시 강동구 명일동 엘지아파트 101동 1123호
박경태
경기도 의정부시 호원1동 홍화브라운아파트 102호
고춘석
경기도 화성시 태안읍 반월리 신영통 현대아파트 105동 802호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 표시 장치에 관한 것으로서, 이 장치는 영상을 표시하는 복수의 영상 화소, 표본 화소를 가지며, 상기 표본 화소의 휘도를 감지하여, 감지 신호를 생성하는 휘도 감지부, 소정의 범위의 상기 영상 화소의 데이터를 평균하여, 상기 표본 화소의 데이터를 생성하는 표본 데이터 생성부, 상기 영상 화소로 상기 영상 화소의 데이터에 상응하는 영상 데이터 신호를 출력하고, 상기 표본 화소로 상기 표본 화소의 데이터에 상응하는 표본 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부, 그리고 상기 휘도 감지부의 상기 감지 신호에 따라 보정된 계조 전압을 상기 데이터 구동부로 출력하는 계조 전압 생성부를 포함한다. 따라서 표본 화소의 휘도를 감지하여, 데이터 구동부의 계조 전압을 보정함으로써 영상 화소의 화이트 밸런스의 불균형 및 휘도 감소를 보상할 수 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

영상을 표시하는 복수의 영상 화소,

표본 화소를 포함하며, 상기 표본 화소의 휘도를 감지하여 감지 신호를 생성하는 휘도 감지부,

소정 범위의 상기 영상 화소의 데이터를 평균하여, 상기 표본 화소의 데이터를 생성하는 표본 데이터 생성부,

상기 영상 화소로 상기 영상 화소의 데이터에 상응하는 영상 데이터 신호를 출력하고, 상기 표본 화소로 상기 표본 화소의 데이터에 상응하는 표본 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부, 그리고

상기 휘도 감지부의 상기 감지 신호에 따라 계조 전압을 생성 및 보정하고 보정된 계조 전압을 상기 데이터 구동부로 출력하는 계조 전압 생성부

를 포함하는 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 표본 데이터 생성부는,

전체 계조를 소정의 범위를 가지는 적어도 두개의 계조군으로 분할하고, 각각의 계조군에 포함되는 상기 영상 화소의 데이터의 수를 세는 계수기, 그리고

상기 계수기로부터 특정 계조군을 선택하여, 상기 계조군에 포함된 상기 영상 화소의 데이터의 평균값을 가지는 상기 표본 화소 데이터를 생성하는 데이터 평균기를 포함하는 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 선택되는 계조군은 한 프레임의 상기 영상 화소의 데이터 중 상기 계조군에 포함된 상기 영상 화소의 데이터의 수가 최대인 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 계조군의 계조 범위는 상기 계조군마다 다른 표시 장치.

청구항 5.

제4항에서,

상기 표본 화소 데이터는 소정의 주기를 가지며 인가되는 고정된 기준 계조 데이터를 포함하는 표시 장치.

청구항 6.

제5항에서,

상기 표시 장치는

상기 표본 화소가 상기 기준 계조 데이터에 따라 발광하는 때에 휘도에 따른 감지 신호를 읽어 들이는 감지 신호 처리부를 포함하는 표시 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 표본 화소는 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 복수의 화소인 표시 장치.

청구항 8.

제7항에서,

상기 표본 데이터 생성부는 상기 적색, 녹색 및 청색의 표본 화소의 데이터를 각각 생성하는 복수의 상기 계수기 및 데이터 평균기를 포함하는 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치에 관한 것이다.

최근 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량화 및 박형화에 따라 표시 장치도 경량화 및 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube, CRT)이 평판 표시 장치로 대체되고 있다.

이러한 평판 표시 장치에는 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 전계 방출 표시 장치(field emission display, FED), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display), 플라스마 표시 장치(plasma display panel, PDP) 등이 있다.

일반적으로 액티브 매트릭스형 평판 표시 장치에서는 복수의 화소가 매트릭스 형태로 배열되며, 주어진 휘도 정보에 따라 각 화소의 광 강도를 제어함으로써 화상을 표시한다. 이 중 유기 발광 표시 장치는 형광성 유기 물질을 전기적으로 여기 발광시켜 화상을 표시하는 표시 장치로서, 자기 발광형이고 소비 전력이 작으며, 시야각이 넓고 화소의 응답 속도가 빠르므로 고화질의 동영상 표시하기 용이하다.

유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자(organic light emitting diode, OLED)와 이를 구동하는 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)를 구비한다. 이 박막 트랜지스터는 활성층(active layer)의 종류에 따라 다결정 규소(poly silicon) 박막 트랜지스터와 비정질 규소(amorphous silicon) 박막 트랜지스터 등으로 구분된다. 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 여러 가지 장점이 있어서 일반적으로 널리 사용되고 있으나 다결정 규소 박막 트랜지스터의 제조 공정이 복잡하고 이에 따라 비용도 증가한다. 또한 이러한 유기 발광 표시 장치는 대화면을 얻기가 어렵다.

한편 비정질 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치는 대화면을 얻기 용이하고, 다결정 규소 박막 트랜지스터를 채용한 유기 발광 표시 장치보다 제조 공정도 상대적으로 적다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이러한 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색의 빛을 각각 발광하는 서로 다른 유기 발광 소자를 이용하여, 소정의 빛을 나타낸다. 이때, 유기 발광 소자는 발광색에 따라 발광 효율 및 열화 정도가 다르며, 특히 청색의 빛을 발광하는 유기 발광 소자의 경우 다른 빛의 유기 발광 소자에 비하여 수명이 짧아 시간이 지날수록 화이트 밸런스(white balance)가 깨져 화면이 노랗게 보이는 현상이 발생한다.

또한 청색뿐 아니라 적색 및 녹색의 빛을 발광하는 유기 발광 소자도 시간이 경과함에 따라 열화되어, 동일한 데이터 전압에 대하여 휘도가 감소한다.

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 화이트 밸런스를 유지하면서, 적색, 녹색 및 청색의 빛을 발광하는 각각의 유기 발광 소자의 휘도 감소를 보상할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 실시예에 따른 표시 장치는, 영상을 표시하는 복수의 영상 화소, 표본 화소를 가지며, 상기 표본 화소의 휘도를 감지하여, 감지 신호를 생성하는 휘도 감지부, 소정의 범위의 상기 영상 화소의 데이터를 평균하여, 상기 표본 화소의 데이터를 생성하는 표본 데이터 생성부, 상기 영상 화소로 상기 영상 화소의 데이터에 상응하는 영상 데이터 신호를 출력하고, 상기 표본 화소로 상기 표본 화소의 데이터에 상응하는 표본 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부, 그리고 상기 휘도 감지부의 상기 감지 신호에 따라 보정된 계조 전압을 상기 데이터 구동부로 출력하는 계조 전압 생성부를 포함한다.

상기 표본 데이터 생성부는, 전체 계조를 소정의 범위를 가지는 적어도 두개의 계조군으로 분할하고, 각각의 계조군에 포함되는 상기 영상 화소의 데이터의 수를 세는 계수기, 그리고 상기 계수기로부터 특정 계조군을 선택하여, 상기 계조군에 포함된 상기 영상 화소의 데이터의 평균값을 가지는 상기 표본 화소 데이터를 생성하는 데이터 평균기를 포함할 수 있다.

상기 선택되는 계조군은 한 프레임의 상기 영상 화소의 데이터 중 상기 계조군에 포함된 상기 영상 화소의 데이터의 수가 최대인 것일 수 있다. 상기 계조군의 계조 범위는 상기 계조군마다 다를 수 있다.

상기 표본 화소 데이터는 소정의 주기를 가지며 인가되는 고정된 기준 계조 데이터를 포함할 수 있다.

상기 표시 장치는 상기 표본 화소가 상기 기준 계조 데이터에 따라 발광하는 때에 휘도에 따른 감지 신호를 읽어 들이는 감지 신호 처리부를 포함할 수 있다.

상기 표본 화소는 적색, 녹색 및 청색을 각각 발광하는 복수의 화소일 수 있다.

상기 표본 데이터 생성부는 상기 적색, 녹색 및 청색의 표본 화소의 데이터를 각각 생성하는 복수의 상기 계수기 및 데이터 평균기를 포함할 수 있다. 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

다. 감지 신호 처리부(800)의 감지 신호 처리 및 신호 제어부(600)의 동작은 도 1과 같으므로, 영상 화소(PX)의 휘도 감도 면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 표시 장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 표시판(300)에 연결된 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 감지 신호 처리부(800), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(550) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

표시판(300)은 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m), 복수의 전압선(도시하지 않음), 그리고 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 영상 화소(pixel)(PX)를 포함한다.

신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 주사 신호를 전달하는 복수의 주사 신호선(G_1-G_n) 및 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 주사 신호선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 분리되어 있다. 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 각 전압선(도시하지 않음)은 구동 전압(Vdd)등을 전달한다.

도 2를 참조하면, 각 화소(PX), 예를 들면, 제i행($i=1,2,3,\dots,n$) j열($j=1,2,3,\dots,m$)의 영상 화소(PX)는 유기 발광 소자(LD), 구동 트랜지스터(Qd), 축전기(Cst) 및 스위칭 트랜지스터(Qs)를 포함한다.

구동 트랜지스터(Qd)는 입력 단자가 구동 전압(Vdd)과 연결되고, 출력 단자가 유기 발광 소자(LD)의 애노드 전극과 연결되며, 제어 단자가 스위칭 트랜지스터(Qs)의 출력 단자와 연결된다.

유기 발광 소자(LD)는 발광층을 가지는 발광 다이오드로서, 애노드 전극이 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자와 연결되고, 캐소드 전극이 공통 전압(Vcom)과 연결된다. 이러한 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)로부터 구동 전류(ILD)를 공급받아 소정의 빛을 발광한다.

축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이러한 축전기(Cst)는 스위칭 트랜지스터(Qs)를 통하여 공급되는 데이터 전압(Vdat)과 구동 전압(Vdd)의 차에 상응하는 전하를 충전하여 유지한다.

스위칭 트랜지스터(Qs)는 입력 단자가 데이터선(Dj)과 연결되고, 출력 단자가 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 연결되며, 제어 단자가 주사 신호선(Gi)과 연결된다.

이러한 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 비정질 규소 또는 다결정 규소로 이루어진 n채널 MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)으로 이루어진다. 그러나 이러한 트랜지스터들(Qs, Qd)은 p채널 MOSFET으로도 이루어질 수 있으며, 이 경우 p채널 MOSFET과 n채널 MOSFET은 서로 상보형(complementary)이므로 p채널 MOSFET의 동작과 전압 및 전류는 n채널 MOSFET의 그것과 반대가 된다.

회도 감지부(350)는 복수의 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B) 및 감지부(sensing unit)을 포함한다.

표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)는 표본 주사 신호선(Gs) 및 데이터선 중 일부와 연결되어 있으며, 영상 화소(PX)와 실질적으로 동일한 회로 구조 및 특성을 가진다. 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)는 영상 화소(PX)와 같이 발광색에 따라 적색 표본 화소(SP_R), 녹색 표본 화소(SP_G) 및 청색 표본 화소(SP_B)를 포함한다.

이러한 각각의 발광색에 대하여 하나 이상의 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)가 존재할 수 있다.

각각의 발광색에 대하여 하나의 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)가 있을 경우, 적색, 녹색 및 청색 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)는 대략 행 방향으로 배열되어 하나의 표본 주사 신호선(G_s)에 의해 동시에 턴 온되어 각각의 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)마다 연결되어 있는 데이터선으로부터 표본 데이터 신호를 공급받는다.

감지부(SU)는 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)와 감지 신호 처리부(800) 사이에 연결되며, 각각의 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)의 발광에 따른 휘도를 감지하여 감지 신호를 생성한다. 이러한 감지부(SU)는 포토 다이오드(도시하지 않음) 등을 포함할 수 있으며, 감지 신호를 증폭하기 위한 포토 트랜지스터(도시하지 않음) 등을 더 포함할 수 있다.

그러면, 이러한 유기 발광 표시 장치의 구동 트랜지스터(Qd)와 유기 발광 소자(LD)의 상세 구조에 대하여 도 3 및 도 4를 참고하여 상세하게 설명한다.

도 3은 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 구동 트랜지스터(Qd)와 유기 발광 소자(LD)의 단면의 한 예를 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자의 개략도이다.

절연 기판(110) 위에 제어 단자 전극(control electrode)(124)이 형성되어 있다. 제어 단자 전극(124)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 만들어지는 것이 바람직하다. 그러나 제어 단자 전극(124)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 이 중 한 도전막은 신호 지연이나 전압 강하를 줄일 수 있도록 낮은 비저항(resistivity)의 금속, 예를 들면 알루미늄 계열 금속, 은 계열 금속, 구리 계열 금속 등으로 만들어진다. 이와는 달리, 다른 도전막은 다른 물질, 특히 ITO(indium tin oxide) 및 IZO(indium zinc oxide)와의 물리적, 화학적, 전기적 접촉 특성이 우수한 물질, 이를테면 몰리브덴 계열 금속, 크롬, 티타늄, 탄탈륨 등으로 만들어진다. 이러한 조합의 좋은 예로는 크롬 하부막과 알루미늄(합금) 상부막 및 알루미늄(합금) 하부막과 몰리브덴(합금) 상부막을 들 수 있다. 그러나 제어 단자 전극(124)은 다양한 여러 가지 금속과 도전체로 만들어질 수 있다. 제어 단자 전극(124)은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 그 경사각은 30-80°이다.

제어 단자 전극(124) 위에는 질화규소(SiNx) 따위로 이루어진 절연막(insulating layer)(140)이 형성되어 있다.

절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon)(비정질 규소는 약칭 a-Si로 씀) 또는 다결정 규소(polycrystalline silicon) 등으로 이루어진 반도체(154)가 형성되어 있다. 반도체(154)의 위에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 따위의 물질로 만들어진 한 쌍의 저항성 접촉 부재(ohmic contact)(163, 165)가 형성되어 있다. 반도체(154)와 저항성 접촉 부재(163, 165)의 측면은 기판(110) 면에 대하여 경사져 있으며 경사각은 30-80°이다.

저항성 접촉 부재(163, 165) 및 절연막(140) 위에는 입력 단자 전극(input electrode)(173)과 출력 단자 전극(output electrode)(175)이 형성되어 있다. 입력 단자 전극(173)과 출력 단자 전극(175)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속(refractory metal)으로 만들어지는 것이 바람직하며, 내화성 금속 따위의 하부막(도시하지 않음)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(도시하지 않음)을 포함하는 다층막 구조를 가질 수 있다. 다층막 구조의 예로는 크롬 또는 몰리브덴(합금) 하부막과 알루미늄 상부막의 이중막, 몰리브덴(합금) 하부막 - 알루미늄(합금) 중간막 - 몰리브덴(합금) 상부막의 삼중막을 들 수 있다. 입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175)도 입력 단자 전극(124) 등과 마찬가지로 그 측면이 약 30-80°의 각도로 각각 경사져 있다.

입력 단자 전극(173)과 출력 단자 전극(175)은 서로 분리되어 있으며 제어 단자 전극(124)을 기준으로 양쪽에 위치한다. 제어 단자 전극(124), 입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175)은 반도체(154)와 함께 구동 트랜지스터(Qd)를 이루며, 그 채널(channel)은 입력 단자 전극(173)과 출력 단자 전극(175) 사이의 반도체(154)에 형성된다.

저항성 접촉 부재(163, 165)는 그 하부의 반도체(154)와 그 상부의 입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175) 사이에만 존재하며 접촉 저항을 낮추어 준다. 반도체(154)에는 입력 단자 전극(173)과 출력 단자 전극(175)으로 덮이지 않고 노출된 부분이 있다.

입력 단자 전극(173) 및 출력 단자 전극(175)과 노출된 반도체(154) 부분 및 절연막(140) 위에는 보호막(passivation layer)(180)이 형성되어 있다. 보호막(180)은 무기 절연물 또는 유기 절연물 따위로 만들어지며 표면이 평탄할 수 있다. 무기 절연물의 예로는 질화규소와 산화규소를 들 수 있다. 유기 절연물은 감광성(photosensitivity)을 가질 수 있으며 그 유전 상수(dielectric constant)는 약 4.0 이하인 것이 바람직하다. 그러나 보호막(180)은 유기막의 우수한 절연 특성을 살리면서도 노출된 반도체(154) 부분에 해가 가지 않도록 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

보호막(180) 위에는 화소 전극(pixel electrode)(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 접촉 구멍(contact hole)(185)을 통하여 출력 단자 전극(175)과 물리적·전기적으로 연결되어 있으며, ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질이나 알루미늄 또는 은 합금의 반사성이 우수한 금속으로 형성할 수 있다.

보호막(180) 위에는 또한 격벽(separator)(361)이 형성되어 있다. 격벽(361)은 화소 전극(190) 가장자리 주변을 둑(bank)처럼 둘러싸서 개구부(opening)를 정의하며 유기 절연 물질 또는 무기 절연 물질로 만들어진다.

화소 전극(190) 위에는 유기 발광 부재(organic light emitting layer)(370)가 형성되어 있으며, 유기 발광 부재(370)는 격벽(361)으로 둘러싸인 개구부에 갇혀 있다.

유기 발광 부재(370)는, 도 4에 도시한 바와 같이, 발광층(emitting layer)(EML) 외에 발광층(EML)의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층들을 포함하는 다층 구조를 가진다. 부대층에는 전자와 정공의 균형을 맞추기 위한 전자 수송층(electron transport layer)(ETL) 및 정공 수송층(hole transport layer)(HTL)과 전자와 정공의 주입을 강화하기 위한 전자 주입층(electron injecting layer)(EIL)과 정공 주입층(hole injecting layer)(HIL)이 있다. 부대층은 생략될 수 있다.

격벽(361) 및 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전압(Vcom)이 인가되는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 알루미늄(Al) 등을 포함하는 반사성 금속 또는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있다.

불투명한 화소 전극(190)과 투명한 공통 전극(270)은 표시판(300)의 상부 방향으로 화상을 표시하는 전면 발광(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치에 적용하며, 투명한 화소 전극(190)과 불투명한 공통 전극(270)은 표시판(300)의 아래 방향으로 화상을 표시하는 배면 발광(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치에 적용한다.

화소 전극(190), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 도 2에 도시한 유기 발광 소자(LD)를 이루며, 화소 전극(190)은 애노드, 공통 전극(270)은 캐소드 또는 화소 전극(190)은 캐소드, 공통 전극(270)은 애노드가 된다. 유기 발광 소자(LD)는 유기 발광 부재(370)의 재료에 따라 기본색(primary color) 중 한 색상의 빛을 낸다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색의 삼원색을 들 수 있으며 이들 삼원색의 공간적 함으로 원하는 색상을 표시한다.

다시 도 1을 참조하면, 주사 구동부(400)는 표시판(300)의 주사 신호선(G_1 - G_n , G_s)에 연결되어 스위칭 트랜지스터(Qs)를 턴 온시킬 수 있는 고전압(Von)과 턴 오프시킬 수 있는 저전압(Voff)의 조합으로 이루어진 주사 신호(V_{G_1} - V_{G_n} , V_{G_s})를 주사 신호선(G_1 - G_n , G_s)에 각각 인가한다.

데이터 구동부(500)는 표시판(300)의 데이터선(D_1 - D_m)에 연결되어 영상 데이터 신호 또는 표본 데이터 신호를 나타내는 아날로그 데이터 전압(Vdat)을 데이터선(D_1 - D_m)에 인가한다.

계조 전압 생성부(550)는 신호 제어부(600)로부터 계조 제어 신호(CONT4)를 공급받아, 아날로그 계조 전압으로 전환하여 데이터 구동부(500)의 디지털-아날로그 변환기(도시하지 않음)로 출력한다. 이러한 계조 전압 생성부(550)는 발광색에 따라 각각 다른 계조 기준 전압을 가진다.

감지 신호 처리부(800)는 감지부(SU)로부터 감지 신호를 공급받아 신호 처리하여 디지털 감지 신호(DSN)를 생성한다.

주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550) 및 감지 신호 처리부(800)는 복수의 구동 집적 회로 칩의 형태로 표시판(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 표시판(300)에 부착될 수도 있다. 이와는 달리, 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550) 및 감지 신호 처리부(800)가 신호선 및 트랜지스터 따위와 함께 표시판(300)에 형성되어 SOP(System On Panel)를 구현할 수도 있다.

신호 제어부(600)는 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550) 및 감지 신호 처리부(800) 등의 동작을 제어한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다.

이러한 신호 제어부(600)는 공급받은 입력 영상 신호(R, G, B)에 따라 표본 화소 데이터(R_s , G_s , B_s)를 생성하는 표본 데이터 생성부(650)를 포함한다.

도 5a는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 표본 데이터 생성부의 블록도이다.

도 5a를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 표본 데이터 생성부(650)는 레지스터(651, 652, 653) 및 데이터 평균기(656, 657, 658)를 포함한다.

레지스터(651, 652, 653)는 외부로부터 한 프레임의 영상 신호(R, G, B)를 공급받아 소정의 시간 동안 저장한다. 데이터 평균기(656, 657, 658)는 레지스터(651, 652, 653)에 저장된 영상 신호(R, G, B)의 평균 값을 계산하여, 이러한 평균 값을 가지는 표본 화소 데이터(R_S, G_S, B_S)를 생성한다.

표본 데이터 생성부(650)의 레지스터(651, 652, 653)에 저장되는 영상 신호(R, G, B)는 모든 영상 화소(PX)의 영상 신호(R, G, B)일 필요는 없으며, 특정한 복수의 영상 화소(PX)의 영상 신호(R, G, B)일 수 있다. 표본 화소 데이터(R_S, G_S, B_S)를 특정한 복수의 영상 화소(PX)의 영상 신호(R, G, B)를 이용하여 생성하는 경우 레지스터(651, 652, 653)의 메모리를 줄일 수 있으며, 평균 값 산출에 실시되는 연산의 횟수도 줄일 수 있다.

표본 데이터 생성부(650)는 발광색에 따라 적색, 녹색 및 청색의 레지스터(651, 652, 653) 및 데이터 평균기(656, 657, 658)를 각각 하나씩 포함한다. 특정한 발광색의 레지스터(651, 652, 653), 예를 들어, 적색 레지스터(651)는 외부로부터 적색 영상 화소(PX)의 영상 신호(R)를 입력받아 저장하며, 이를 평균하여 적색 표본 화소(SP_R)의 표본 화소 데이터(R_S)를 생성한다.

도 5b는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다른 표본 데이터 생성부의 블록도이다.

도 5b를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다른 표본 데이터 생성부(650)는 계수기(Counter) (651, 652, 653) 및 데이터 평균기(656, 657, 658)를 포함한다.

계수기(651, 652, 653)는 전체 계조를 소정의 범위로 분할한 복수의 계조군을 포함한다. 계수기(651, 652, 653)는 외부로부터 한 프레임의 영상 신호(R, G, B)를 공급받아 각각의 영상 신호(R, G, B)가 나타내는 계조가 포함된 계조군을 선택한다.

이러한 계수기(651, 652, 653)는 각각의 계조군마다 포함된 영상 신호(R, G, B)의 수를 세어, 가장 많은 수의 영상 신호(R, G, B)를 포함하는 계조군을 선택한다. 데이터 평균기(656, 657, 658)는 계수기(651, 652, 653)에서 선택된 계조군의 영상 신호(R, G, B)의 평균 값을 계산하여, 이러한 평균 값을 가지는 표본 화소 데이터(R_S, G_S, B_S)를 생성한다.

계수기(651, 652, 653)의 계조군의 범위는 각각의 계조군마다 다를 수 있으며, 계조군의 수 및 범위는 실험 등에 의해 영상 신호(R, G, B)의 계조 빈도수가 특징적으로 구분되는 것으로 결정할 수 있다.

예를 들면, 256단계의 전체 계조를 가지는 유기 발광 표시 장치에서 전체 계조를 8개의 계조군으로 분할하고, 계조군의 크기를 모두 같은 32으로 설정한다. 한 프레임의 100개의 영상 신호(R, G, B) 중 0-31단계의 계조를 가지는 제1 계조군에 2개, 32-63단계의 계조를 가지는 제2 계조군에 5개, 64-95단계를 가지는 제3 계조군에 8개, 96-127단계를 가지는 제4 계조군에 10개, 128-159단계를 가지는 제5 계조군에 40개, 160-191단계를 가지는 제6 계조군에 20개, 192-223단계를 가지는 제7 계조군에 10개, 224-255단계를 가지는 제8 계조군에 5개의 영상 신호(R, G, B)가 포함된다고 하면, 계수기(651, 652, 653)는 이 중 제5 단계의 계조군을 선택한다. 이에 따라 데이터 평균기(656, 657, 658)에서 평균 연산되는 영상 화소(PX)의 영상 신호(R, G, B)는 128-159단계 사이의 계조를 가지는 40개의 영상 신호(R, G, B)이다. 이러한 표본 데이터 생성부(650)를 가지는 유기 발광 표시 장치는 편차가 작은 복수의 영상 신호(R, G, B)로 표본 화소 데이터(R_S, G_S, B_S)를 생성함으로써 화이트 밸런스를 유지할 수 있다.

또한, 한 프레임의 모든 영상 화소(PX)의 영상 신호(R, G, B)가 계수기(651, 652, 653)에 인가될 수 있으나, 특정한 영역의 영상 화소(PX)의 영상 신호(R, G, B)만이 계수기(651, 652, 653)에 인가될 수도 있다.

표본 데이터 생성부(650)는 발광색에 따라 적색, 녹색 및 청색의 계수기(651, 652, 653) 및 데이터 평균기(656, 657, 658)를 각각 하나씩 포함한다. 특정한 발광색의 계수기(651, 652, 653), 예를 들어, 적색 계수기(651)는 외부로부터 적색 영상 화소(PX)의 영상 신호(R)를 입력받아 처리하며, 이를 평균하여 적색 표본 화소(SP_R)의 표본 화소 데이터(R_S)를 생성한다.

신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 영상 신호(R, G, B)를 표시판(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 주사 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2), 감지 제어 신호(CONT3) 및 계조 제어 신호(CONT4) 등을 생성한다.

신호 제어부는 주사 제어 신호(CONT1)를 주사 구동부(400)로, 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 디지털 영상 화소 데이터(DAT) 및 표본 화소 데이터(R_S, G_S, B_S)는 데이터 구동부(500)로, 감지 제어 신호(CONT3)는 감지 신호 처리부(800)로, 계조 제어 신호(CONT4)는 계조 전압 생성부(550)로 내보낸다.

주사 제어 신호(CONT1)는 고전압(V_{on})의 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 고전압(V_{on})의 출력을 제어하는 적어도 하나의 클록 신호 등을 포함한다. 주사 제어 신호(CONT1)는 또한 고전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 화소행의 데이터 전송을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D1-Dm)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.

이하에서는 유기 발광 표시 장치의 동작에 대하여 살펴본다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작을 설명하는 신호 파형도이다.

도 6을 참조하면, 평균 표본 화소 데이터 구간에서 신호 제어부(600)는 한 프레임의 영상 신호(R, G, B)를 공급받아, 영상 화소 데이터(DAT) 및 영상 신호(R, G, B)의 평균 값을 가지는 표본 화소 데이터(R_S, G_S, B_S)를 생성한다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2) 및 계조 전압 생성부(550)로부터의 계조 전압(V_R, V_G, V_B)에 따라 디지털 영상 데이터(DAT) 및 표본 화소 데이터(R_S, G_S, B_S)를 아날로그 영상 데이터 신호 및 표본 데이터 신호로 각각 변환한다.

주사 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터 주사 제어 신호(CONT1)에 따라 주사 신호($V_{g1}-V_{gn}$)를 차례로 고전압(V_{on})으로 바꾼다.

주사 구동부(400)로부터 고전압(V_{on})의 주사 신호(V_{gi})가 공급되면 영상 화소(PX)의 스위칭 트랜지스터(Q_s)가 턴 온된다. 구동 트랜지스터(Q_d)는 턴 온된 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 통하여 아날로그 영상 데이터 신호(V_{dat})를 인가받아 이에 상응하는 구동 전류(I_{LD})를 유기 발광 소자(LD)로 출력한다. 따라서 유기 발광 소자(LD)는 공급되는 구동 전류(I_{LD})에 상응하는 빛을 발광한다. 이와 같은 동작이 n번째 행의 영상 화소(PX)까지 차례로 진행되어 하나의 영상이 표시된다.

다음으로, 표본 화소(SP_R, SP_G, SP_B)와 연결되는 표본 주사 신호선(G_s)에 고전압(V_{on})의 주사 신호(V_{gs})가 인가되면, 표본 화소(SP_R, SP_G, SP_B)의 유기 발광 소자(LD)는 표본 데이터 신호에 따라 소정의 빛을 발광한다.

표본 데이터 신호가 해당 프레임의 영상 화소(PX)의 영상 데이터 신호의 평균값을 가지므로, 표본 화소(SP_R, SP_G, SP_B)의 휘도는 복수의 영상 화소(PX)의 휘도의 평균값을 가진다.

이러한 동작이 복수의 프레임 동안 반복되면, 표본 화소(SP_R, SP_G, SP_B)는 유기 발광 소자(LD)의 열화에 의해 영상 화소(PX)의 유기 발광 소자(LD)와 유사한 정도의 휘도 감소를 가진다.

다음으로, 감지 구간에서 신호 제어부(600)는 표본 화소 데이터(R_S, G_S, B_S)로서 특정한 값으로 고정되어 있는 기준 계조 데이터를 영상 화소 데이터(DAT)와 함께 데이터 구동부(500)로 출력한다. 이때, 기준 계조 데이터는 가장 높은 레벨의 계조를 나타낼 수 있다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2) 및 계조 전압 생성부(550)의 계조 전압(V_R, V_G, V_B)에 따라 기준 계조 데이터 및 영상 화소 데이터(DAT)를 아날로그 기준 계조 데이터 신호 및 영상 데이터 신호로 변환한다.

표시판(300)의 영상 화소(PX)는 주사 구동부(400)로부터 고전압(Von)으로 천이한 주사 신호(V_{g1})를 공급받고, 데이터 구동부(500)로부터 영상 데이터 신호를 공급받아 소정의 빛을 발광한다. n행의 영상 화소(PX)의 발광 동작이 끝나면, 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)는 주사 구동부(400)로부터 고전압(Von)의 주사 신호(V_{g_s})를 공급받는다.

표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)의 스위칭 트랜지스터(Q_s)는 고전압(Von)의 주사 신호(V_{g_s})에 의해 턴 온되며, 구동 트랜지스터(Q_d)는 스위칭 트랜지스터(Q_s)를 통하여 전달되는 기준 계조 데이터 신호에 따라 구동 전류를 흘리며, 발광 소자(LD)는 구동 전류에 따라 소정의 빛을 발광한다. 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)에 연결되어 있는 감지부(SU)는 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)의 휘도를 감지하여, 이에 따라 아날로그 전류 또는 전압을 가지는 감지 신호를 생성한다.

이때, 신호 제어부(600)는 감지 신호 처리부(800)로 감지 제어 신호(CONT3)를 출력하며, 이에 따라 감지 신호 처리부(800)는 감지부(SU)의 감지 신호를 읽어 들인다. 감지 신호 처리부(800)는 읽어 들인 감지 신호를 증폭 및 아날로그 - 디지털 변환하여 디지털 감지 신호(DSN)를 생성하여 신호 제어부(600)로 출력한다.

신호 제어부(600)는 감지 신호 처리부(800)로부터 공급받은 디지털 감지 신호(DSN)에 따라 보정된 계조 제어 신호(CONT4)를 계조 전압 생성부(550)로 출력한다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 신호 제어부의 록업 테이블을 나타내는 그래프이다.

도 7을 참조하면, 록업 테이블(Look-Up Table)은 계조를 나타내는 데이터(DATA)에 대한 계조 제어 신호(CONT4)를 나타내는 함수를 가진다. 이러한 록업 테이블(LUT)은 감지 신호 처리부(800)로부터 공급받은 디지털 감지 신호(DSN)에 따라 다른 감마 값을 가지는 복수의 그래프를 가진다.

감지 동작 이전의 평균 표본 데이터 구간에서, 예를 들어, 제0번째 함수에 따라 계조 제어 신호(CONT4)를 출력한 경우, 감지 구간에서 신호 제어부(600)는 휘도 감소의 정보를 가지는 디지털 감지 신호(DSN)에 따라 0번째 함수보다 큰 감마의 값을 가지는 제1번째 함수에 따른 계조 제어 신호(CONT4)를 출력한다.

제0-4번째의 함수는 휘도 감소의 정보를 가지는 디지털 감지 신호(DSN)에 따라 결정되며, 5개의 함수 사이의 감마 값에 상응하는 디지털 감지 신호(DSN)의 경우 내삽법을 통하여 계조 제어 신호(CONT4)를 생성할 수 있다. 신호 제어부(600)는 유기 발광 소자(LD)의 발광 효율 및 열화 정도에 따라 다른 감마 값을 가지는 적색, 녹색 및 청색의 록업 테이블(LUT)을 가진다.

계조 전압 생성부(550)는 제1번째 함수의 계조 제어 신호(CONT4)를 인가받아 아날로그 계조 전압(V_R , V_G , V_B)으로 전환하여 데이터 구동부(500)로 출력한다.

따라서, 감지 구간 후의 평균 표본 데이터 구간에서는 제1번째 함수의 계조 전압(V_R , V_G , V_B)에 따라 영상 데이터 신호 및 표본 데이터 신호가 생성된다. 따라서 영상 화소(PX)의 유기 발광 소자(LD)의 열화에 따른 휘도감소 정도를 감지하여, 이에 따라 감마 전압(V_R , V_G , V_B)을 상승시킴으로써 화이트 밸런스 및 휘도 감소를 보상할 수 있다.

이러한 휘도 감지에 따른 감마 전압(V_R , V_G , V_B) 보상은 신호 제어부(600)에 포함되는 타이머 등에 의해 소정의 주기를 가지며 행하여지므로, 계속적으로 발생하는 휘도의 감소 및 화이트 밸런스의 불균형을 주기적으로 보상한다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 표시판(300)에 연결된 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 감지 신호 처리부(800), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(550) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

본 발명의 다른 실시예의 유기 발광 표시 장치는 주사 구동부(400), 데이터 구동부(500), 계조 전압 생성부(550), 감지 신호 처리부(800) 및 이들을 제어하는 신호 제어부(600)가 도 1의 그것과 동일하므로 이에 대한 설명은 생략한다.

표시판(300)은 복수의 주사 신호선(G_1-G_n) 및 복수의 데이터선(D_1-D_m)에 연결되어 있으며, 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 영상 화소(PX) 및 복수의 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)와 감지부(SU)을 가지는 휘도 감지부(350)를 포함한다.

표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)는 영상 화소와 동일한 회로 구성 및 소자 특성을 가지며, 영상 화소(PX)와 같이 발광색에 따라 적색 표본 화소(SP_R), 녹색 표본 화소(SP_G) 및 청색 표본 화소(SP_B)를 포함한다.

이러한 적색, 녹색 및 청색 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)는 대략 열 방향으로 배열되어 각각의 주사 신호선에 연결되며, 하나의 표본 데이터선(D_S)에 공통적으로 연결된다. 따라서, 이러한 적색, 녹색 및 청색 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)는 고전압(Von)으로 켜지는 주사 신호에 따라 차례로 턴 온되어, 표본 데이터선(D_S)으로부터 해당 표본 데이터 신호를 공급받는다.

감지부(SU)는 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B) 및 감지 신호 처리부(800) 사이에 연결되며, 각각의 표본 화소(SP_R , SP_G , SP_B)의 발광에 따른 휘도를 감지하여 감지 신호를 생성한소를 보상할 수 있다.

발명의 효과

이와 같이, 본 발명에 의하면 표본 화소의 휘도를 감지하여, 데이터 구동부의 게조 전압을 보정함으로써 영상 화소의 화이트 밸런스의 불균형 및 휘도 감소를 보상할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 도 2에 도시한 유기 발광 표시 장치의 한 화소의 구동 트랜지스터와 유기 발광 소자의 단면의 한 예를 도시한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 소자의 개략도이다.

도 5a는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 한 표본 데이터 생성부의 블록도이다.

도 5b는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 다른 표본 데이터 생성부의 블록도이다.

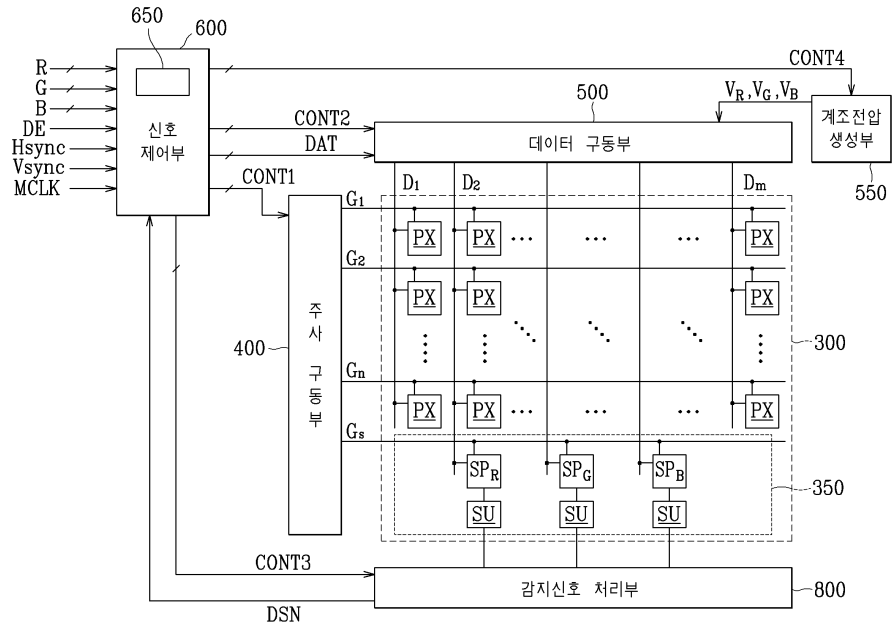
도 6은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 동작을 설명하는 신호 파형도이다.

도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 신호 제어부의 룩업 테이블을 나타내는 그래프이다.

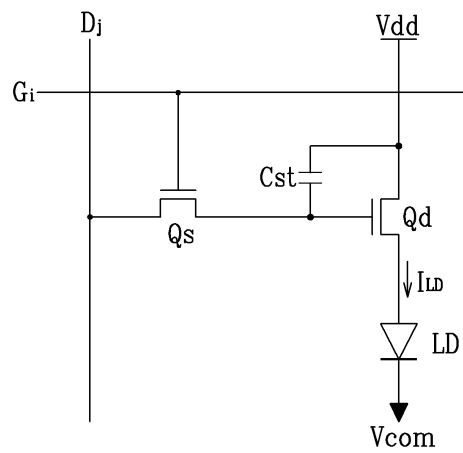
도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 블록도이다.

도면

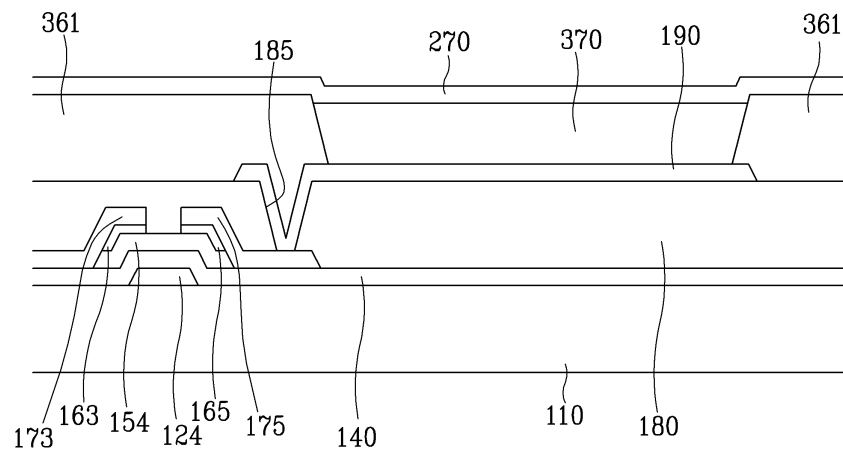
도면1



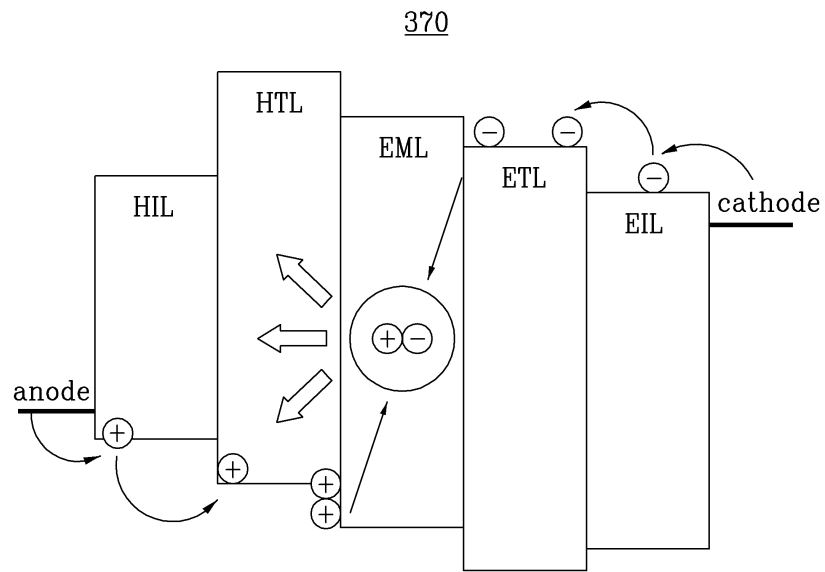
도면2



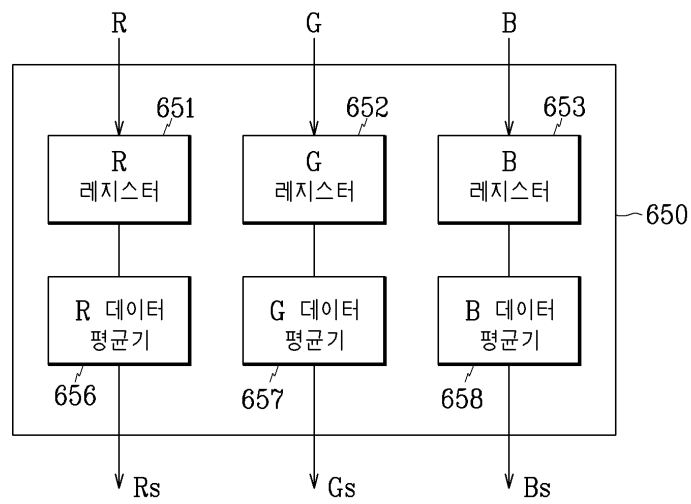
도면3



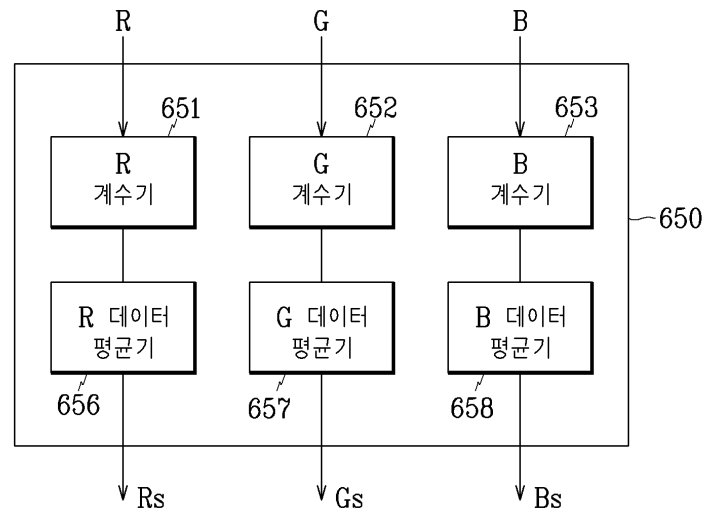
도면4



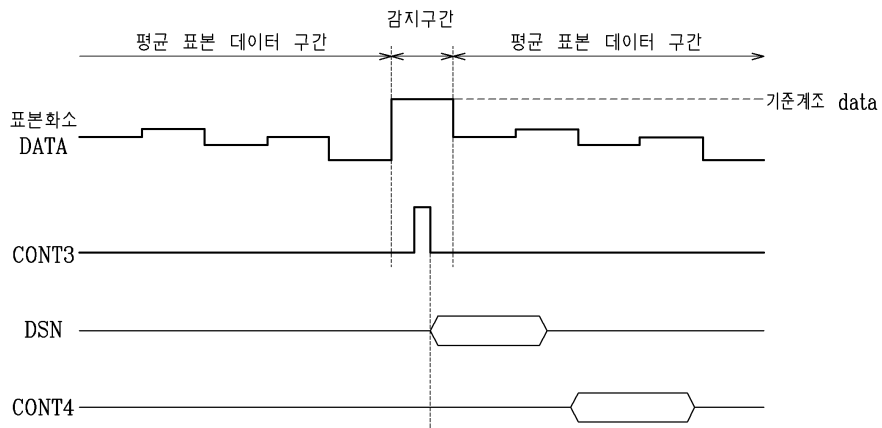
도면5a



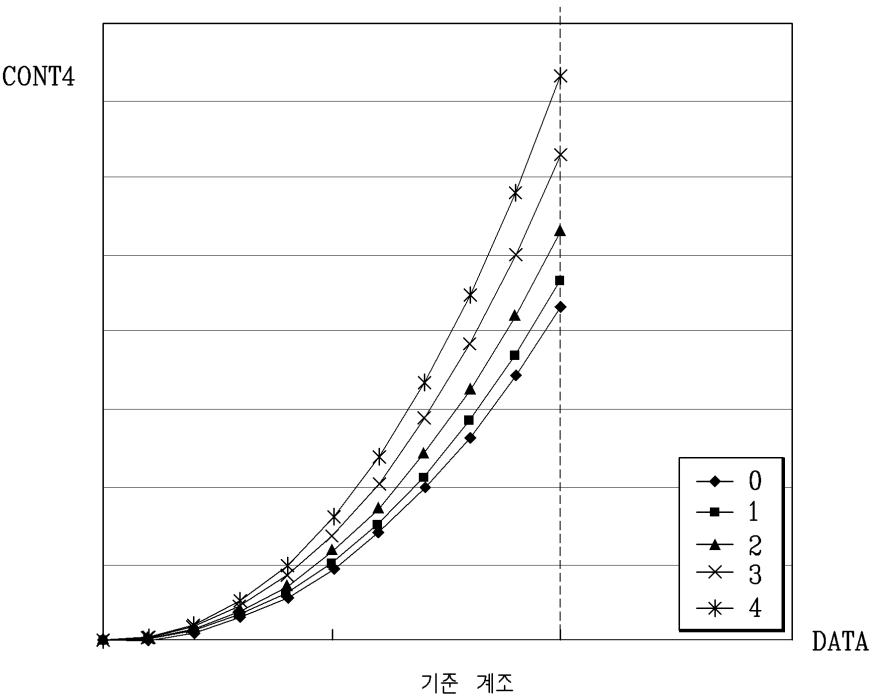
도면5b



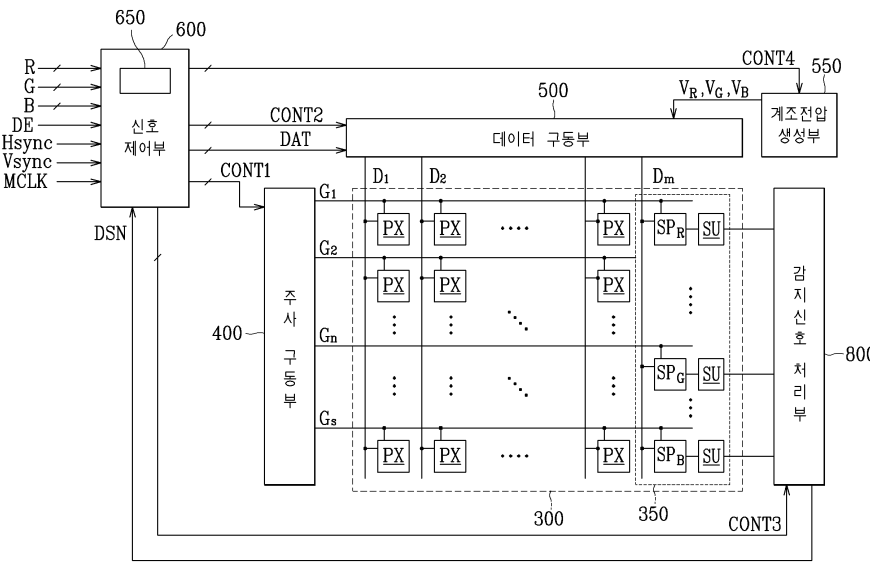
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020070045848A	公开(公告)日	2007-05-02
申请号	KR1020050102587	申请日	2005-10-28
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SUNG SI DUK 성시덕 PARK KYOUNG TAE 박경태 KO CHUN SEOK 고춘석		
发明人	성시덕 박경태 고춘석		
IPC分类号	G09G3/30		
CPC分类号	G09G3/3233 G09G2320/029 G09G2320/043 G09G2320/066 G09G2320/0673 G09G2360/145 H04N9/73		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种显示装置，包括多个图像像素，其中该装置指示图像，亮度传感器具有样本像素并感测样本像素的亮度并产生感测信号，数据驱动器输出样本数据信号对应于样本像素的数据，样本像素输出对应于样本数据的图像数据信号，生成部分均匀分割预定范围的图像像素的数据，并生成样本像素的数据，以及图像像素的数据图像像素和灰度电压发生器，其将数据驱动器输出到灰度电压发生器。因此，感测样本像素的亮度。可以通过修改数据驱动器的灰度电压来补偿图像像素的白平衡的不平衡和亮度降低。有机发光显示装置，灰度电压发生器，感应信号，亮度。

